

SIEGE
26 bis, rue de Saint Petersburg
75800 PARIS cedex 08
Téléphone : 33 (0)1 53 04 53 04
Télécopie : 33 (0)1 53 04 45 23
www.lnpl.fr



26 bis, rue de Saint Pétersbourg
75800 Paris Cedex 08

Téléphone : 33 (1) 53 04 53 04 Télécopie : 33 (1) 42 94 86 54

BREVET D'INVENTION CERTIFICAT D'UTILITÉ

Code de la propriété intellectuelle - Livre VI



N° 11354*03

REQUÊTE EN DÉLIVRANCE page 1/2

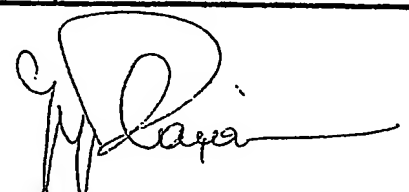
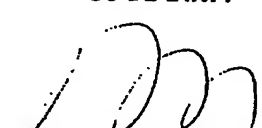


Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

DB 540 • B / 210502

| | | | |
|--|----------------------|---|--|
| REMISE DES FICHES DATE 08 AVRIL 2003 LIEU 75 INPI PARIS N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI DATE DE DÉPÔT ATTRIBUÉE PAR L'INPI 0304355 08 AVR. 2003 | | 10 NOM ET ADRESSE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE À QUI LA CORRESPONDANCE DOIT ÊTRE ADRESSÉE CABINET NETTER 36 avenue Hoche 75008 PARIS | |
| Vos références pour ce dossier (facultatif) SOPRA 18 (120778) | | | |
| Confirmation d'un dépôt par télécopie | | <input type="checkbox"/> N° attribué par l'INPI à la télécopie | |
| 2 NATURE DE LA DEMANDE Cochez l'une des 4 cases suivantes | | | |
| Demande de brevet | | <input checked="" type="checkbox"/> | |
| Demande de certificat d'utilité | | <input type="checkbox"/> | |
| Demande divisionnaire | | <input type="checkbox"/> | |
| Demande de brevet initiale | | N° _____ Date _____ | |
| ou demande de certificat d'utilité initiale | | N° _____ Date _____ | |
| Transformation d'une demande de brevet européen | | <input type="checkbox"/> N° _____ Date _____ | |
| 3 TITRE DE L'INVENTION (200 caractères ou espaces maximum) Contrôle de l'uniformité spatio-temporelle du faisceau d'un laser à gaz pulsé | | | |
| 4 DÉCLARATION DE PRIORITÉ OU REQUÊTE DU BÉNÉFICE DE LA DATE DE DÉPÔT D'UNE DEMANDE ANTÉRIEURE FRANÇAISE | | Pays ou organisation _____ N° _____ Date _____ Pays ou organisation _____ N° _____ Date _____ Pays ou organisation _____ N° _____ <input type="checkbox"/> S'il y a d'autres priorités, cochez la case et utilisez l'imprimé «Suite» | |
| 5 DEMANDEUR (Cochez l'une des 2 cases) | | <input checked="" type="checkbox"/> Personne morale <input type="checkbox"/> Personne physique | |
| Nom ou dénomination sociale | | SOCIETE DE PRODUCTION ET DE RECHERCHES APPLIQUEES dite "S.O.P.R.A." | |
| Prénoms | | | |
| Forme juridique | | Société anonyme | |
| N° SIREN | | _____ | |
| Code APE-NAF | | _____ | |
| Domicile ou siège | Rue | 26 rue Pierre Joigneaux | |
| | Code postal et ville | 19 212 17 10 BOIS COLOMBES | |
| | Pays | FRANCE | |
| Nationalité | | française | |
| N° de téléphone (facultatif) | | N° de télécopie (facultatif) | |
| Adresse électronique (facultatif) | | | |
| <input type="checkbox"/> S'il y a plus d'un demandeur, cochez la case et utilisez l'imprimé «Suite» | | | |

Remplir impérativement la 2^{ème} page

| | | | |
|--|----------------------|--|--|
| REMISE DES PIÈCES DATE 8 AVRIL 2003 75 INPI PARIS LIEU 0304355 N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI | | 08 540 W / 210502 | |
| 6 MANDATAIRE (s'il y a lieu) | | | |
| Nom | | PLAÇAIS | |
| Prénom | | Jean-Yves | |
| Cabinet ou Société | | Cabinet NETTER | |
| N° de pouvoir permanent et/ou de lien contractuel | | | |
| Adresse | Rue | 36 avenue Hoche | |
| | Code postal et ville | 17 5 10 10 18 PARIS | |
| | Pays | France | |
| N° de téléphone (facultatif) | | 01 58 36 44 22 | |
| N° de télécopie (facultatif) | | 01 42 25 00 45 | |
| Adresse électronique (facultatif) | | | |
| 7 INVENTEUR (S) | | Les inventeurs sont nécessairement des personnes physiques | |
| Les demandeurs et les inventeurs sont les mêmes personnes | | <input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non : Dans ce cas remplir le formulaire de Désignation d'inventeur(s) | |
| 8 RAPPORT DE RECHERCHE | | Uniquement pour une demande de brevet (y compris division et transformation) | |
| Établissement immédiat ou établissement différé | | <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> | |
| Paiement échelonné de la redevance (en deux versements) | | Uniquement pour les personnes physiques effectuant elles-mêmes leur propre dépôt <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non | |
| 9 RÉDUCTION DU TAUX DES REDEVANCES | | Uniquement pour les personnes physiques <input type="checkbox"/> Requête pour la première fois pour cette invention (joindre un avis de non-imposition) <input type="checkbox"/> Obtenue antérieurement à ce dépôt pour cette invention (joindre une copie de la décision d'admission à l'assistance gratuite ou indiquer sa référence): AG <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> | |
| 10 SÉQUENCES DE NUCLEOTIDES ET/OU D'ACIDES AMINÉS | | <input type="checkbox"/> Cochez la case si la description contient une liste de séquences | |
| Le support électronique de données est joint | | <input type="checkbox"/> | |
| La déclaration de conformité de la liste de séquences sur support papier avec le support électronique de données est jointe | | <input type="checkbox"/> | |
| Si vous avez utilisé l'imprimé «Suite», indiquez le nombre de pages jointes | | | |
| 11 SIGNATURE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE (Nom et qualité du signataire) Paris, le 8 avril 2003 Jean-Yves PLAÇAIS n° Conseil 92-1197 (B) (M) | | VISA DE LA PRÉFECTURE OU DE L'INPI   | |

CONTRÔLE DE L'UNIFORMITÉ SPATIO-TEMPORELLE DU FAISCEAU D'UN LASER A GAZ PULSÉ.

5

La présente invention se rapporte au contrôle de l'uniformité spatio-temporelle du faisceau d'un laser a gaz pulsé, plus particulièrement d'un laser haute puissance de grande taille du type à excimères.

10 Dans un laser de ce type, on excite un gaz adéquat par une série de décharges électriques brèves et répétitives entre deux électrodes sensiblement planes, pour obtenir un plasma qui sert de milieu actif au laser. Pour faciliter, et dans une certaine mesure confiner, cette décharge, on utilise un faisceau de rayons X de préionisation, dont l'axe est sensiblement confondu avec celui de la décharge. A chaque décharge correspond une impulsion laser. On
15 trouvera une description d'un tel laser notamment dans un article de H. Mizoguchi et al. intitulé "Rapid Discharge-Pumped Wide Aperture X-ray Preionised KrF Laser" et publié dans Appl. Phys. B 52, pp. 195-199 (1991).

Le plasma obtenu à chaque décharge est essentiellement instable, ce qui perturbe gravement
20 l'impulsion laser correspondante. Le faisceau laser ainsi obtenu manque donc d'uniformité, aussi bien spatiale que temporelle.

Pour tenter d'obtenir un plasma, et donc un faisceau laser, uniformes, on a proposé de modifier le profil d'au moins l'une des électrodes pour homogénéiser au mieux le champ
25 électrique dans la décharge. On trouve la description de certains profils spécialement conçus dans ce but par exemple dans l'article de G. ERNST "Uniform-Field Electrodes With Minimum Width", publié dans Opt. Commun. 49(4), 275-277 (1984) ou dans celui de T. CHANG, "Improved Uniform-Field Electrode Profiles for TEA Laser and High-Voltage Applications", publié dans Rev. Sci. Instrum., 44(4), 405-407 (1973).

30

On a proposé aussi de profiler le faisceau de rayons X en masquant les parties périphériques de la décharge, là où le champ électrique est en général hétérogène ou le plasma est perturbé par l'effet de peau. Ces méthodes sont utilisées notamment dans le laser de Mizoguchi cité plus haut.

35

On sait aussi utiliser des dispositifs optiques auxiliaires pour corriger certains défauts du faisceau laser sortant à l'état "brut" de la tête laser. Ceci suppose toutefois que les hétérogénéités de ce faisceau soient stables et répétitives et ne répond donc pas aux problèmes posés par les instabilités temporelles de la décharge.

5

Or, si l'on sait bien obtenir un champ électrique initial assez uniforme, dès que la décharge se déclenche elle perturbe de manière plus ou moins aléatoire la répartition du champ, et donc l'homogénéité du plasma obtenu. Même lorsque le profilage des électrodes (par exemple selon les méthodes décrites dans les articles précités) permet d'obtenir un champ électrique initial aussi homogène que possible, la décharge a tendance à se contracter vers le centre des électrodes, ce qui entraîne une dégradation importante de l'impulsion laser.

10

Le faisceau de rayons X de préionisation ne permet d'atténuer ce phénomène que très partiellement. En outre dans les réalisations où ce faisceau est partiellement masqué il faut remplacer les masques utilisés à chaque fois que l'on souhaite modifier le régime du fonctionnement du laser, par exemple pour modifier la variation de l'énergie émise. Cette procédure prend un temps considérable et ralentit d'autant les capacités opérationnelles du laser.

15

Pour remédier à ces inconvénients, l'invention propose un procédé pour contrôler l'uniformité spatio-temporelle du faisceau d'un laser à gaz pulsé, dans lequel on provoque une décharge électrique impulsionnelle dans un gaz entre deux électrodes et on applique à ce gaz un faisceau de rayons X de préionisation dont l'axe est sensiblement confondu avec celui de la décharge, principalement caractérisé en ce que l'on crée un renforcement latéral du champ électrique dans l'espace inter-électrodes pour stabiliser la décharge dans le temps et dans l'espace, et que l'on crée un renforcement axial du faisceau de rayons X pour compenser les modifications de l'uniformité de la décharge provenant de ce renforcement latéral du champ électrique.

25

L'invention propose également un laser pour la mise en oeuvre du procédé ci-dessus, principalement caractérisé en ce qu'il comprend au moins une électrode profilée pour comporter deux parties latérales surélevées permettant d'obtenir à ce niveau ledit renforcement latéral du champ électrique.

30

Selon une autre caractéristique, la hauteur des parties latérales surélevées est sensiblement de l'ordre du centième de la distance entre les deux électrodes.

5 Selon une autre caractéristique, les deux électrodes sont profilées pour obtenir ledit renforcement latéral du champ électrique.

10 Selon une autre caractéristique, le laser comprend un masque progressif aux rayons X pour atténuer progressivement depuis le centre de la décharge jusqu'aux bords de celle-ci le faisceau de rayons X de préionisation appliqué selon un axe sensiblement confondu avec celui de la décharge, afin de compenser le manque d'uniformité de la décharge provenant du renforcement du champ électrique sur les bords de celle-ci.

15 Selon une autre caractéristique, le masque progressif est formé d'une plaque absorbant les rayons X, dont l'épaisseur diminue progressivement depuis des emplacements situés en regard des deux dites parties latérales surélevées, où l'absorption des rayons X est maximale, jusqu'à une partie centrale où l'absorption est sensiblement nulle.

20 Selon une autre caractéristique, la progressivité de l'amincissement de la plaque absorbant les rayons X permet d'adapter le profil de la courbe d'absorption des rayons X au profil du champ électrique entre ces deux renforcements latéraux.

25 Selon une autre caractéristique, la plaque absorbant les rayons X est amincie selon deux rampes sensiblement linéaires qui partent de l'une de ses surfaces au niveau des bords de la décharge, pour déboucher sur l'autre surface en déterminant un trou central correspondant à la transmission maximale.

Selon une autre caractéristique, le laser est du type à excimères.

30 D'autres particularités et avantages de l'invention apparaîtront clairement dans la description suivante, faite en regard des figures annexées, sur lesquelles :

- la figure 1 est le schéma synoptique d'un laser comprenant une tête selon l'invention; et

- la figure 2 illustre en coupe les organes essentiels de la tête du laser représenté sur la figure 1.

La construction des lasers à gaz pulsés du type selon l'invention est très connue dans l'art et est parfaitement détaillée dans de nombreux articles tels que celui de Mizoguchi cité plus haut dans cette description.

Un tel laser est donc composé, comme représenté sur la figure 1, de trois sous-systèmes principaux : une alimentation haute-tension 10, un commutateur 20 et une tête laser 30 dans laquelle se développe la décharge électrique. L'alimentation 10 permet d'accumuler une quantité d'énergie suffisante pour obtenir la décharge voulue. Quand l'accumulation d'énergie est suffisante, le commutateur 20 relie l'alimentation à la tête laser, ce qui provoque la décharge. Cette décharge électrique permet d'obtenir un flash de lumière ultraviolette qui sort de la cavité laser.

On se contentera dans la suite de cette description de représenter et de décrire seulement les organes modifiés selon l'invention.

La tête laser selon l'invention représentée en détail sur la figure 2 comprend une électrode profilée 101 et une électrode plane 102 entre lesquelles se développe une décharge électrique impulsionnelle formant un plasma 105.

Un faisceau de rayons X 104 se propageant selon l'axe longitudinal du dispositif est introduit dans l'espace interélectrodes par l'intermédiaire d'un masque progressif 103 réalisé en matériau absorbant ces rayons X, du cuivre par exemple. Dans cet exemple de réalisation ce masque est placé en dessous et au contact de l'électrode 102, mais sa position pourrait être différente pourvu qu'elle procure l'effet souhaité décrit ci-après.

Dans les réalisations connues et largement utilisées dans l'art, le profil des électrodes est étudié pour obtenir un champ électrique le plus homogène possible, comme il est décrit dans les articles précités.

L'invention propose de modifier ce profil de base pour obtenir une électrode 101 qui est profilée de manière à comporter deux parties latérales surélevées 111 et 121. Pour ce faire,

il est possible d'utiliser par exemple la méthode de calcul proposée par E. A. STAPPAERTS dans Appl.Phys. Lett. 40(12) du 15 juin 1982, p. 1018 et 1019. Deux parties latérales surélevées permettent d'obtenir un renforcement local du champ électrique. Sous l'effet de ce renforcement local, la décharge électrique s'initialise au niveau de ces parties latérales surélevées et y reste constamment accrochée après qu'elle se soit étendue à la totalité de la surface de l'électrode comprise entre ces parties latérales surélevées, et ceci pendant toute la durée de l'impulsion de décharge. La largeur de la décharge n'est donc déterminée que par la distance entre les parties latérales surélevées 111 et 121. Cette largeur ne change pas pendant toute la durée de l'impulsion et l'espace entre ces parties latérales surélevées est entièrement rempli par la décharge.

Dans une réalisation préférée de l'invention, la hauteur des surélévations de ces parties latérales par rapport à la partie centrale de l'électrode 101 est de l'ordre de un centième de la distance entre les électrodes 101 et 102.

Ce mode de réalisation ainsi décrit n'est pas limitatif de l'invention et tout autre profilage des électrodes permettant d'obtenir un tel renforcement local latéral du champ électrique ayant pour effet l'accrochage initial de la décharge électrique et son maintien, ainsi que le remplissage par l'impulsion de tout l'espace entre ces renforcements latéraux, pendant toute la durée de l'impulsion, entre dans le champ de l'invention. On pourrait notamment avoir un profilage particulier des deux électrodes.

Cependant, comme l'intensité de la décharge est particulièrement sensible à la valeur du champ électrique, ce renforcement local du champ électrique provoque une dégradation de l'uniformité de la décharge. L'intensité de celle-ci diminue donc en se rapprochant du centre des électrodes, mais elle reste toutefois stable.

Selon l'invention, on compense cet effet négatif en renforçant l'intensité du faisceau de rayons X de préionisation 104 progressivement depuis le niveau extérieur de la décharge, déterminé par les parties surélevées 111 et 121, jusque vers le centre de cette décharge.

Pour cela, la plaque sensiblement plane formant le masque de collimation 103 du faisceau de rayons X est amincie en biseau depuis l'extérieur jusque vers le centre, de manière à présenter une transmission aux rayons X sensiblement nulle au niveau extérieur de la

décharge et une transmission maximale au niveau de l'axe longitudinal de celle-ci. Sur la figure, cet amincissement est représenté de manière schématique par deux rampes 113 et 123 sensiblement linéaires qui partent de la surface inférieure du masque pour déboucher sur sa surface supérieure en déterminant un trou central 133 correspondant à la transmission maximale. Dans cet exemple de réalisation décrit ici la compensation n'est pas parfaite, mais elle est bien suffisante pour un grand nombre des cas rencontrés en pratique. Pour tenir une meilleure compensation, le profil exact de cet amincissement sera déterminé pour correspondre précisément à la variation du champ électrique entre les deux parties surélevées 111 et 121.

L'effet de ce masque progressif est de déterminer une variation latérale dans l'intensité du faisceau de rayons X, qui est représentée sur la figure de manière purement illustrative par la courbe 106 qui présente grossièrement la forme d'une cloche. Lorsque le profil de l'amincissement du masque est bien adapté au profil de l'électrode 101, cette courbe 106 représente elle-même de manière inverse la variation du champ électrique d'un bord à l'autre de la décharge.

Les effets de la variation du champ électrique et de l'intensité du faisceau de rayons X se compensent donc pour permettre d'obtenir une décharge, et donc un plasma, homogènes dans l'espace et dans le temps entre les deux électrodes.

Ce plasma garde donc des dimensions et une homogénéité constantes pendant toute l'impulsion qui lui donne naissance. Le faisceau laser obtenu par émission stimulée à partir de ce même plasma est donc homogène et d'une forme constante pendant toute l'impulsion.

En outre cette forme du faisceau laser reste elle-même constante quelles que soient les modifications des conditions du régime de fonctionnement du laser, en particulier les variations d'énergie obtenues en modifiant les paramètres d'alimentation des électrodes de décharge. Ceci permet aussi de maintenir constante l'efficacité des dispositifs optiques connus de correction du faisceau laser, quelles que soient les conditions de fonctionnement du laser.

REVENDEICATIONS

1 - Procédé pour contrôler l'uniformité spatio-temporelle du faisceau d'un laser à gaz pulsé, dans lequel on provoque une décharge électrique impulsionnelle dans un gaz entre deux électrodes (101,102) et on applique à ce gaz un faisceau de rayons X (104) de préionisation dont l'axe est sensiblement confondu avec celui de la décharge, caractérisé en ce que l'on crée un renforcement latéral du champ électrique dans l'espace inter-électrodes pour stabiliser la décharge dans le temps et dans l'espace, et que l'on crée un renforcement axial du faisceau de rayons X pour compenser les modifications de l'uniformité de la décharge provenant de ce renforcement latéral du champ électrique.

2 - Laser pour la mise en oeuvre du procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il comprend au moins une électrode (101) profilée pour comporter deux parties latérales surélevées (111,121) permettant d'obtenir à ce niveau ledit renforcement latéral du champ électrique.

3 - Laser selon la revendication 2, caractérisé en ce que la hauteur des parties latérales surélevées (111,121) est sensiblement de l'ordre du centième de la distance entre les deux électrodes (101,102).

4 - Laser selon l'une quelconque revendication 2 et 3, caractérisé en ce que les deux électrodes (101,102) sont profilées pour obtenir ledit renforcement latéral du champ électrique.

5 - Laser selon l'une quelconque revendications 2 à 4, caractérisé en ce qu'il comprend un masque progressif aux rayons X (103) pour atténuer progressivement depuis le centre de la décharge jusqu'aux bords de celle-ci le faisceau de rayons X de préionisation appliqué selon un axe sensiblement confondu avec celui de la décharge, afin de compenser le manque d'uniformité de la décharge provenant du renforcement du champ électrique sur les bords de celle-ci.

6 - Laser selon la revendication 5, caractérisée en ce que le masque progressif (103) est formé d'une plaque absorbant les rayons X, dont l'épaisseur diminue progressivement depuis des emplacements situés en regard des deux dites parties latérales surélevées

(111,121), où l'absorption des rayons X est maximale, jusqu'à une partie centrale où l'absorption est sensiblement nulle.

5 7 - Laser selon l'une quelconque revendication 5 et 6, caractérisé en ce que la progressivité de l'amincissement de la plaque absorbant les rayons X (103) permet d'adapter le profil de la courbe d'absorption (106) des rayons X au profil de la variation du champ électrique entre ces deux renforcements latéraux.

10 8 - Laser selon l'une quelconque revendication 5 et 6, caractérisé en ce que la plaque absorbant les rayons X (103) est amincie selon deux rampes sensiblement linéaires (113,123) qui partent de l'une de ses surfaces au niveau des bords de la décharge, pour déboucher sur l'autre surface en déterminant un trou central (133) correspondant à la transmission maximale.

15 9 - Laser selon l'une quelconque revendication 2 à 8, caractérisé en ce qu'il est du type à excimères.

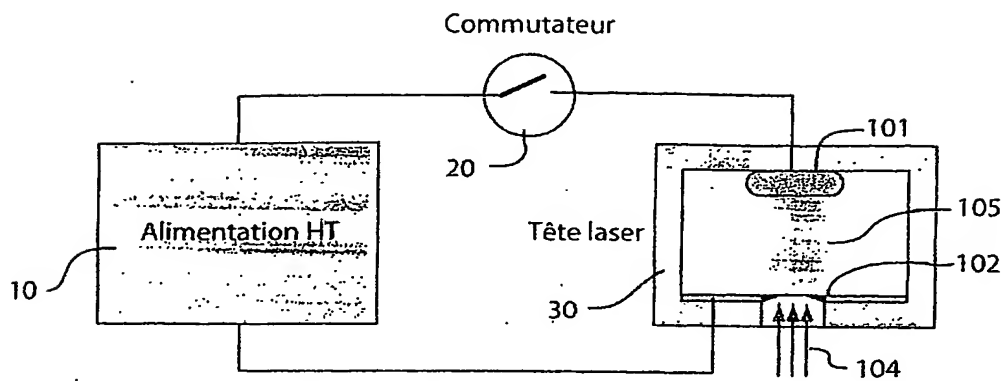


Fig. 1

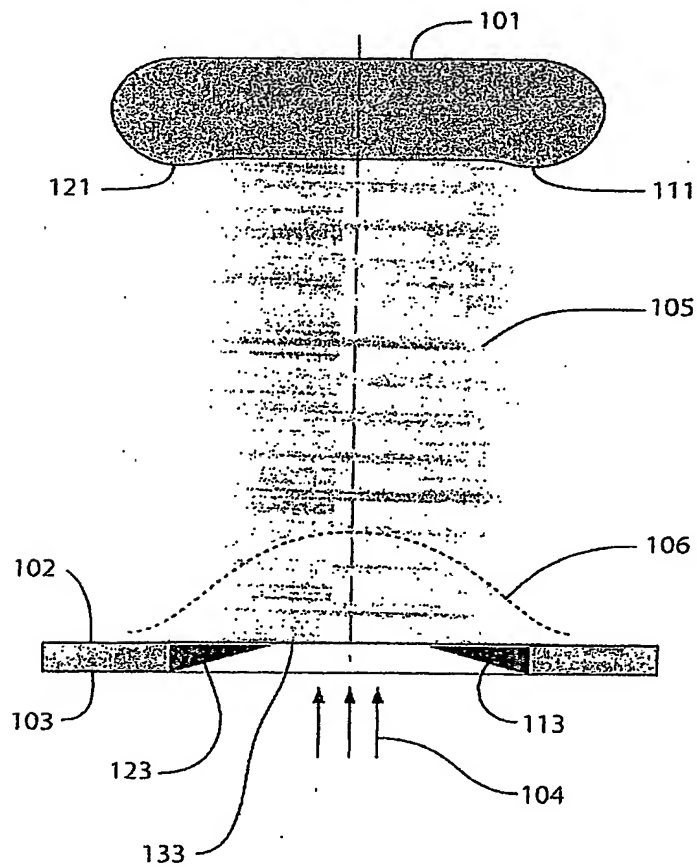
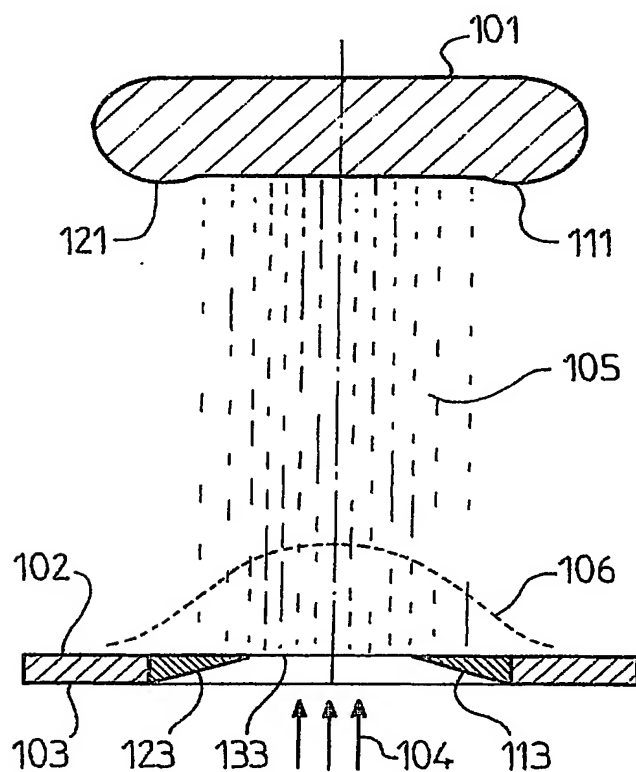


Fig. 2

CABINET NETTER



1/1



1/1

DÉPARTEMENT DES BREVETS

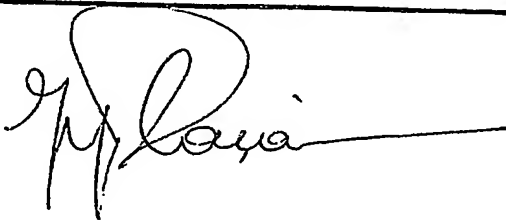
26 bis, rue de Saint Pétersbourg
75800 Paris Cedex 08

Téléphone : 01 53 04 53 04 Télécopie : 01 42 93 59 30

DÉSIGNATION D'INVENTEUR(S) Page N° 1.. / 1..
(Si le demandeur n'est pas l'inventeur ou l'unique inventeur)

Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

DB 113 W / 260899

| | | | |
|--|----------------------|--|----------|
| Vos références pour ce dossier (facultatif) | | SOPRA CAS 18 (120778) (CVE) | |
| N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL | | 03 04355 du 8 avril 2003 | |
| TITRE DE L'INVENTION (200 caractères ou espaces maximum) Contrôle de l'uniformité spatio-temporelle du faisceau d'un laser à gaz pulsé | | | |
| LE(S) DEMANDEUR(S) : SOCIETE DE PRODUCTION ET DE RECHERCHES APPLIQUEES dite S.O.P.R.A. | | | |
| DESIGNE(NT) EN TANT QU'INVENTEUR(S) : (Indiquez en haut à droite «Page N° 1/1» S'il y a plus de trois inventeurs, utilisez un formulaire identique et numérotez chaque page en indiquant le nombre total de pages). | | | |
| Nom | | MAKAROV | |
| Prénoms | | Maxime | |
| Adresse | Rue | Clos St Vigor - Bât. 2, Appt. 117 | |
| | Code postal et ville | 78220 | VIROFLAY |
| Société d'appartenance (facultatif) | | | |
| Nom | | STEHLE | |
| Prénoms | | Marc | |
| Adresse | Rue | 5 rue Banès | |
| | Code postal et ville | 92190 | MEUDON |
| Société d'appartenance (facultatif) | | | |
| Nom | | | |
| Prénoms | | | |
| Adresse | Rue | | |
| | Code postal et ville | | |
| Société d'appartenance (facultatif) | | | |
| DATE ET SIGNATURE(S) DU (DES) DEMANDEUR(S) OU DU MANDATAIRE (Nom et qualité du signataire) Paris, le 23 juillet 2003 Jean-Yves PLAÇAIS n° conseil 92-1197 (B) (M) | |  | |

PCT/FR2004/000557



This Page is inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ BLACK BORDERS
- ☒ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☒ COLORED OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REPERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images
problems checked, please do not report the
problems to the IFW Image Problem Mailbox**